

COLEÓPTEROS (INSECTA: COLEOPTERA) NECRÓFILOS DE UNA REGIÓN SEMIÁRIDA EN EL NORORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

Maricela L. Moreno-Olvera, Esteban Jiménez-Sánchez y Jorge Padilla-Ramírez. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios No 1, C.P. 54090, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México. darksoul_era@hotmail.com, estjimsan@yahoo.com.mx, jorgepr6@gmail.com

RESUMEN. Se presenta la composición de familias de Coleoptera necrófilas capturadas mensualmente durante un año con NTP-80 en una zona urbana, un cultivo de *Opuntia* sp. y una zona arqueológica en el noreste del Estado de México. Se capturaron 7,325 organismos agrupados en 33 familias. Histeridae fue la más abundante (53.2%) seguida por Nitidulidae (23.5%), Staphylinidae (11.4%) y Silphidae (8.2%), las 26 restantes agruparon 3.6%. La zona arqueológica tuvo la mayor abundancia (54.5%) y riqueza de familias (28). El cultivo de *Opuntia* sp. (27.8%) tuvo mayor abundancia que la zona urbana (17.7%); sin embargo, la riqueza fue mayor en este último sitio con 19 y 16 especies en el cultivo. En la época de lluvias se obtuvo 53.6% de la abundancia y 46.4% en la sequía, contrario a lo ocurrido con el número de familias que fue de 24 y 26 respectivamente. Por lo que no hay estacionalidad marcada y los recursos parecen estar disponibles todo el año para los coleópteros necrófilos.

Palabras clave: Silphidae, Histeridae, Staphylinidae, Nitidulidae, matorral xerófilo, Teotihuacán.

ABSTRACT. A study of the composition of the necrophilous families of Coleoptera was done in monthly samples during a year with traps type NTP-80 in an urban land, *Opuntia* sp. crop and an archaeological zone in the northeast of the Estado de Mexico. A total of 7,325 organism belonged to 33 families were collected. Histeridae (53.2%) was the most abundant followed by Nitidulidae (23.5%), Staphylinidae (11.4%) and Silphidae (8.2%), the remaining 26 grouped 3.6%. The archaeological zone had the highest abundance (54.5%) and families' richness (28). The *Opuntia* sp. cultivation (27.8%) had higher abundance than the urban land (17.7%), however the richness in the latter was higher than in the former with 19 and 16 species respectively. The 53.6% of the abundance was collected during the rainy season and 46.4% in the drought, contrary to what happened with the number of families that was 24 and 26 respectively. Therefore there is not a marked seasonality and the resources appear be available the entire year for the necrophilous beetles.

Key words: Silphidae, Histeridae, Staphylinidae, Nitidulidae, scrub, Teotihuacan

Introducción

En el Estado de México, los trabajos faunísticos sobre coleópteros se han enfocado principalmente al estudio de aquellos asociados a la carroña y al excremento (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2009), entre las familias más representativas se encuentran: Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae y Trogidae. Aunque en el país se ha documentado la presencia de al menos 38 familias que acuden a los cadáveres con diferentes grados de asociación (Labrador, 2005). Naranjo-López y Navarrete-Heredia (2011) registraron 34 familias mientras que Navarrete-Heredia *et al.* (2012) solo 29, con el uso de trampas tipo NTP-80 cebadas con calamar, ambos estudios en diferentes localidades de Jalisco.

Los tipos de vegetación de donde provienen la mayoría de los registros de las especies de escarabajos necrófilos para el Estado de México son: el bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino, bosque tropical caducifolio y el pastizal. Sin embargo, el matorral xerófilo y los pastizales presentes en el nororiente de la entidad siguen siendo zonas poco conocidas (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2009), por lo que las listas faunísticas siguen siendo incompletas. Además, el grave deterioro ambiental causado por la agricultura y la actividad humana, han dejado solo el 14.22% del total de la superficie de la vegetación original en esta

región del Estado de México (HAT, s.a.), así que un estudio de inventario es de suma importancia para conocer y preservar la riqueza biológica de estos sitios.

Por lo que el objetivo de este estudio fue analizar la composición de las familias de coleópteros necrófilos de la región semiárida en el nororiente del Estado de México, en localidades con diferente uso del suelo, como fueron una zona urbana, un cultivo de *Opuntia* sp., y una zona arqueológica, así como comparar entre los sitios la riqueza, la abundancia y la estacionalidad de los adultos.

Materiales y métodos

Área de estudio. Se encuentra en el nororiente del Estado de México, en los municipios de San Martín de las Pirámides y San Juan Teotihuacán, ubicados a una altura de 2,300 m, donde predomina un clima semiseco templado (BS1k), con una temperatura media anual de 14.8 °C, la temporada de lluvias va de mayo a septiembre y la de sequía de octubre a abril, con un promedio de precipitación total anual de 514.3 mm (SMN, 2010). El 62.32% de la superficie total es ocupada para la agricultura de temporal; mientras que el 23.17% corresponde con la zona urbana. El matorral y el pastizal abarcan el 14.14% de la superficie total (HAT, s.a.).

Trabajo de campo y laboratorio. El muestreo se llevó a cabo de enero a diciembre de 2012, se usaron necrotrampas permanentes tipo NTP80 (Morón y Terrón, 1984) cebadas con calamar el cual fue sustituido mensualmente y como líquido conservador se utilizó monoetilen glicol concentrado, esto último fue una modificación del diseño original donde se usa una mezcla de ácido acético y alcohol. Las trampas se distribuyeron en tres localidades de acuerdo con el uso del suelo, la primera en la zona arqueológica de Teotihuacán donde se observan fragmentos de la vegetación original como es el matorral xerófilo y el pastizal, los cuales están sujetos a la poda y retiro de restos vegetales y quemas periódicas en la época de sequía; la segunda en un cultivo de *Opuntia* sp., en los Ejidos de Metepec pertenecientes al municipio de San Francisco Mazapa donde el manejo consiste en la poda, la fumigación, la quema para eliminar la hierba y disminuir las poblaciones de insectos que atacan el nopal, y la tercera en una zona urbana al norte del municipio de San Martín de las pirámides, en un traspatio rodeado de casas y con vegetación que se limita a plantas y árboles de ornato, mezclado con algunas cactáceas y agaves. El material se obtuvo cada mes y fue colocado en frascos con alcohol al 70%. Los coleópteros se identificaron a nivel de familia por medio de las claves de Borror *et al.* (1989) y Arnett *et al.* (2002). Para el arreglo de las familias se siguió la clasificación de Bouchard *et al.* (2011). Se contabilizó el número de individuos por familia, mes y sitio de recolecta. Los especímenes se catalogaron en la base de datos Mantis V. 2.0 (Naskrecki, 2008). Todo el material se encuentra depositado en la Colección de Artrópodos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Resultados

Se capturó un total de 7,325 organismos agrupados en 33 familias de las cuales tres no fueron identificadas. Histeridae fue la más abundante con 53.2%, en orden decreciente le siguieron Nitidulidae con 23.5%, Staphylinidae con 11.4% y Silphidae con 8.2%, las 26 restantes agruparon el 3.6%.

La zona arqueológica tuvo la mayor abundancia con 54.5%, seguida por el cultivo de *Opuntia* sp. con 27.8% y la zona urbana con 17.7%. También, la zona arqueológica presentó el mayor número de familias con 28, seguida de la zona urbana con 19 y el cultivo de *Opuntia* sp., con 16.

Diez familias fueron exclusivas de la zona arqueológica mientras que los dos sitios restantes tuvieron solo dos. Las cuatro familias más abundantes de manera general, también lo fueron en cada uno de los sitios, excepto en la zona urbana donde la familia Silphidae estuvo ausente.

En la temporada de lluvias se obtuvo la mayor abundancia con 53.6% y el 46.4% restante se registró en la temporada de sequía. Por el contrario, el mayor número de familias se recolectó en la sequía con 26 y 24 durante el periodo húmedo. Dieciocho familias estuvieron en ambas estaciones del año, siete fueron exclusivas de lluvias y ocho de secas. Las exclusivas estuvieron representadas por menos de cinco individuos por lo que se les consideró ocasionales.

En cuanto a la presencia de los adultos a lo largo del año, los tres sitios mostraron un pico al inicio de las lluvias (mayo-junio) y otro al final de éstas (octubre-noviembre), este último no se presentó en la zona urbana, la cual junto con la zona arqueológica tuvieron un pico adicional en la sequía (marzo y enero), mientras que el cultivo de *Opuntia* sp., tuvo otro pico a mitad del periodo húmedo (agosto). De tal forma que en todas las localidades se tuvieron tres picos excepto la zona urbana donde solo hubo dos. Además esta última presentó las menores abundancias mensuales la mayor parte del año y la zona arqueológica las mayores (Fig. 1).

Los picos más altos del número de familias durante el año fueron en la zona arqueológica tanto en la sequía (enero), como en las lluvias (julio y septiembre) y después de éstas (noviembre), en el cultivo de *Opuntia* sp., se observa el mismo patrón con picos en enero, junio y noviembre-diciembre pero con valores inferiores que en el primer sitio. Mientras que la zona urbana solo mostró un máximo incremento en octubre (Fig. 1).

La coleopterofauna necrófila se agrupó en siete gremios alimentarios, de los cuales los depredadores fueron los más abundantes con 77%, seguidos de los saprófagos 12% y los necrófagos 8%, los de menor abundancia fueron los herbívoros, xilófagos, fungívoros y omnívoros que junto agruparon el 3%.

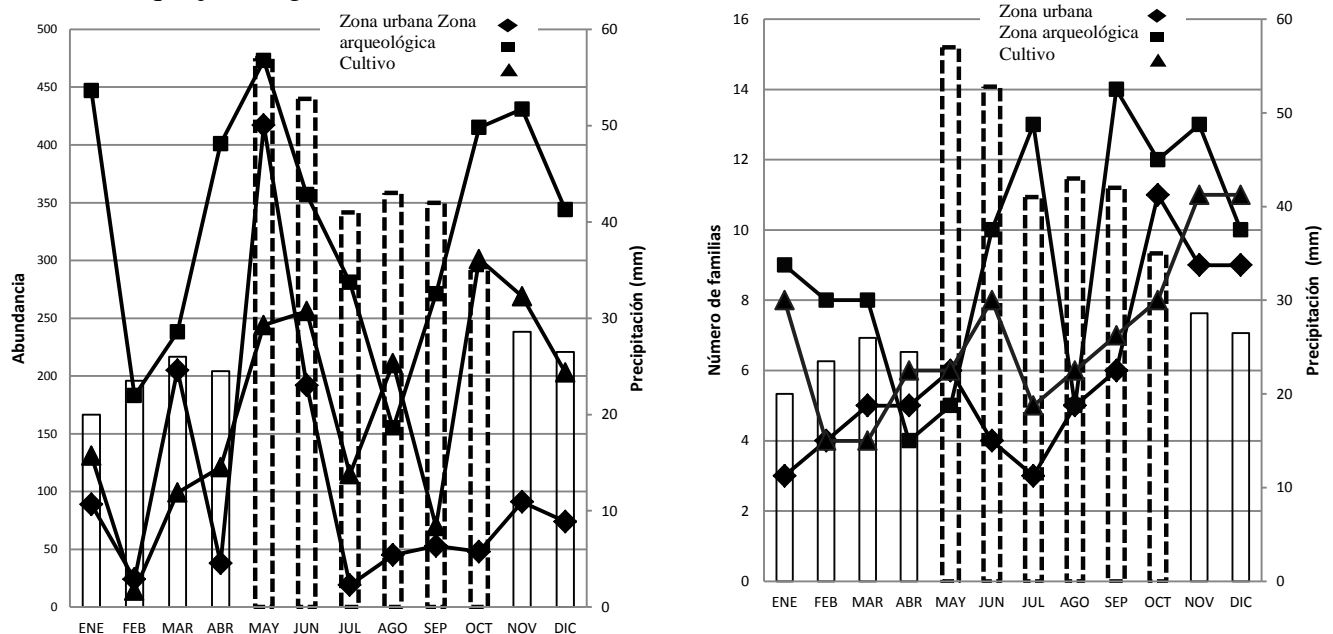


Figura 1 Abundancia (derecha) y número de familias (izquierda) mensual y su relación con la precipitación para cada una de las localidades. Zona urbana (rombo), zona arqueológica (cuadro) y cultivo de *Opuntia* sp. (triángulo). La precipitación mensual se representa con las barras, las de línea continua corresponde a la estación de sequía y las de línea discontinua a la de lluvias.

Discusión

El número de familias identificadas (31) coincidió con el promedio de las que han sido registradas en otros estudios similares en localidades de Jalisco que van de 29 a 34 (Naranjo-López y Navarrete-Heredia, 2011, Navarrete-Heredia *et al.*, 2012), valores menores han sido observados en un bosque mesófilo en Hidalgo con solo 21 familias (Morón y Terrón, 1984).

Dieciocho de las familias encontradas en la NTP-80 se comparten con las 23 recolectadas en trampas de caída utilizadas por García (2014) en los mismos sitios de recolecta del presente estudio, de éstas Nitidulidae, Staphylinidae y Carabidae figuran dentro de las de mayor abundancia en ambos métodos de muestreo, lo que podría indicar que son muy activas en el suelo, donde las dos últimas buscan a sus presas o debido a su gran diversidad. En el caso de la familia Staphylinidae se les encuentra en gran variedad de hábitats, se sabe que más de la mitad de las especies conocidas, se encuentran en la hojarasca y forman uno de los componentes más comunes y ecológicamente importantes dentro de la fauna del suelo (Bohac, 1999), de la misma manera está bien documentada la preferencia de algunas de ellas por la carroña (Márquez, 2003, Fernández *et al.*, 2010, Jiménez-Sánchez *et al.*, 2011), por lo que sería necesario comparar la similitud faunística a nivel de especie. A los nitidulidos se les puede encontrar alimentándose sobre flores, frutos, savia, hongos, tejidos vegetales en descomposición o tejidos animales deshidratados (Triplehorn y Johnson, 2005, Myers, 2013), de tal manera que algunas de sus especies son comunes en las fases tardías de descomposición de los cadáveres (Gennard, 2007).

Las familias típicamente asociadas a carroña que tuvo en común el matorral xerófilo con otros estudios similares (Morón y Terrón, 1984, Naranjo-López y Navarrete-Heredia, 2011, Navarrete-Heredia *et al.*, 2012) fueron: Histeridae, Leiodidae, Nitidulidae, Silphidae, Staphylinidae y Trogidae, esta última no suele ser muy abundante en capturas con NTP-80 e incluso estuvo ausente en el bosque mesófilo de montaña (Morón y Terrón, 1984).

Además, los tróglidos junto con los sílfidos tienen hábitos necrobios (Naranjo-López y Navarrete-Heredia, 2011) y se les agrupa dentro de los gremios telio-necrofagas y necrófagas respectivamente (Deloya *et al.*, 2007), es decir con una asociación estrecha tanto de la larva como del adulto con la carroña, por lo que en la zona tampoco fueron capturadas con trampa de caída (García, 2014) lo que sugiere que éstas no se desplazan caminando activamente como otras familias necrófagas.

Destacó la ausencia de Scarabaeidae y en general de otras familias de Scarabaeoidea comúnmente asociadas a la carroña, Morón (2003) señala que la diversidad de éstas disminuye mucho en los ambientes xerófilos, en este sentido Jiménez-Sánchez *et al.* (2013) capturaron únicamente dos especies en un matorral xerófilo.

Como ya se describió, los sitios muestreados están altamente modificados por los diversos usos que se le ha dado al suelo en esta región y en todos ellos la vegetación tiene un manejo constante, a pesar de la alteración, la zona arqueológica fue la que mantuvo un mayor número de familias con las mayores poblaciones a lo largo del año, la zona urbana tuvo incluso mayor riqueza que el cultivo de *Opuntia* sp., por lo que probablemente el uso constante de insecticidas y las quemadas en el cultivo causan una afectación mayor en el número de familias presentes, mientras que la perturbación de la zona urbana genera nuevos hábitats que pueden ser explotados por los escarabajos.

Finalmente, los valores tanto de abundancia como de riqueza estuvieron muy balanceados entre las estaciones del año, si bien la mayor abundancia se obtuvo en la época de lluvias, hubo muy poca diferencia entre el porcentaje de abundancia de la sequía, incluso el número de familias fue

ligeramente mayor en la estación seca. Esto debido a que más de la mitad de las familias estuvieron en ambas épocas y un número igual de familias fueron exclusivas de cada estación, estas últimas por su baja abundancia pueden considerarse ocasionales en la carroña. Por lo que los recursos para estos grupos parecen estar disponibles durante todo el año en estos ambientes modificados por la actividad humana.

Agradecimientos

A Andrea García Duran y Mónica A. Ángel Trujillo por su ayuda en el muestreo y al arqueólogo Alejandro Sarabia por permitir el muestreo en la zona arqueológica de Teotihuacán. Este estudio fue financiado parcialmente por el Proyecto Zoología de la División de Investigación y Posgrado de la FES-Iztacala, UNAM.

Literatura citada

- Arnett, R. H., Thomas, M. C., Skelley P. y J. H. Frank. 2002. American beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionioidea, vol. 2. CRC, Boca Raton, Florida. USA.
- Bohac, J. (1999). Staphylinid beetles as bioindicators. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 74: 357–372
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 1989. *An Introduction to the Study of Insects*. Saunders College Publishing. USA.
- Bouchard, P., Bousquet, Y., Davies, A. E., Alonso-Zarazaga M. A., Lawrence J. F., Lyal C. H. C., Newton A. F., Reid C. A. M., Schmitt M., Slipnski S. A. y A. B. T. Smith. 2011. Family group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys*, 88: 1-972.
- Deloya, C., Parra-Tabla, V. y Delfín-González, H. 2007. Fauna de Coleópteros Scarabaeidae Laparosticti y Trogidae (Coleoptera : Scarabaeoidea) Asociados al Bosque Mesófilo de Montaña, cafetales bajo sombra y comunidades derivadas en el centro de Veracruz, México. *Neotropical Entomology*, 36: 5-21.
- Fernández, V., Gamarra, P., Outerelo, R., Cifrián, B. y A. Baz. 2010. Distribución de estafilínidos necrófilos (Coleoptera, Staphylininae) a lo largo de un gradiente altitudinal en la Sierra de Guadarrama, España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 104: 61-86.
- García, A. 2013. Familias de Coleoptera capturadas con trampas de caída en un bosque de pino-encino, un matorral xerófilo y un bosque tropical caducifolio del Estado de México. Tesis de Licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Estado de México, México.
- Gennard, D.E. 2007. *Forensic Entomology*. John Wiley & Sons, England.
- HAT. Honorable Ayuntamiento de Teotihuacán. s.a. Plan de desarrollo Municipal. Ayuntamiento Constitucional 2009-2012. Teotihuacán, Estado de México, México.
- Jiménez-Sánchez E., Navarrete-Heredia J. L., Padilla J., Labrador G. y E. López. 2009. Conocimiento actual de los escarabajos (Coleoptera: Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae y Trogidae) en el Estado de México [Pp. 97-102]. Ceballos G., List R., Garduño G., López R., Muñozcano J., Collado E., Eivin J. (Eds.). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de Estado. Colección Mayor Gobierno del Estado de México*, Toluca, México.
- Jiménez-Sánchez E., Quezada-García R. y J. Padilla-Ramírez, 2013. Diversidad de escarabajos necrófilos (Coleoptera: Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae y Trogidae) en una región

- semiárida del valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México. *Rev. Biol. Trop.* 61(3): 1475-1491.
- Jiménez-Sánchez, E., Juárez-Gaytán, O. M. y J. R. Padilla-Ramírez. 2011. Estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) necrófilos de Malinalco, Estado de México. *Dugesiana*, 18: 73-84.
- Labrador, G. 2005. Coleópteros necrófilos de México distribución y diversidad. Tesis de Licenciatura (Biólogo). Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias División de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco, México.
- Márquez, J. 2003. Ecological patterns in necrophilous Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) from Tlayacapan, Morelos, Mexico. *Acta Zool. Mex.*, 89: 69-83.
- Méndez, R. 2002. Macro-coleópteros necrófilos (Silphidae, Trogidae, Geotrupidae y Scarabaeidae) de la Sierra de Nanchititla, Estadod de México. Tesis de Licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Tlalnepantla, Estado de México, México.
- Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la sierra Norte de Hidalgo, México. *Acta Zool. Mex.*, 3: 1-47.
- Morón, M. A. 2003. Capítulo 1: Antecedentes. [Pp. 11-18]. En: *Coleoptera: Lamellicornia*. Vol. II Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Argania Editio. Barcelona, España.
- Myers, L. 2013. Sap Beetles (of Florida), Nitidulidae (Insecta: Coleoptera: Nitidulidae). Featured Creatures from the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. USA.
- Naranjo-López, A. G. y J. L. Navarrete-Heredia. 2011. Coleópteros necrócolos (Histeridae, Silphidae y Scarabaeidae) en dos localidades de Gómez Farías, Jalisco, México. *Rev. Colomb. Entomol.* 37: 103-110.
- Naskrecki, P. 2008. Mantis v. 2.0 - A Manager of Taxonomic Information and Specimens. URL: <http://insects.oeb.harvard.edu/mantis>.
- Navarrete-Heredia, J. L., Sainz, C. I., González-Hernández, A. L., Quiroz-Rocha, G. A., Hernández, A., Vásquez-Bolaños, M., Vega-Romero, D. y B. Hernández. 2012. Coleópteros necrócolos del Bosque Los Colomos, Guadalajara, Jalisco, México. *Dugesiana*, 19: 157-162.
- SMN. Servicio Meteorológico Nacional. 2010. Normales Climatológicas por Estación: México, Otumba. (Consultado febrero de 2013). http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=28.
- Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Seventh Ed. Thomson Brooks/Cole. USA.